

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2005 年10 月13 日 (13.10.2005)

PCT

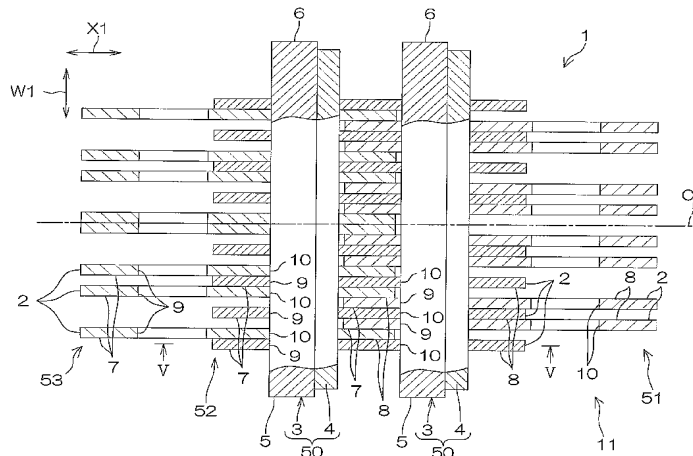
(10) 国際公開番号  
WO 2005/095823 A1

- (51) 国際特許分類: F16G 5/18, F16H 9/24 (72) 発明者; および  
(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/006804 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 鎌本 繁夫 (KA-MAMOTO, Shigeo) [JP/JP]; 〒5420081 大阪府大阪市中央区南船場三丁目 5 番 8 号 光洋精工株式会社内 Osaka (JP). 安原 伸二 (YASUHARA, Shinji) [JP/JP]; 〒5420081 大阪府大阪市中央区南船場三丁目 5 番 8 号 光洋精工株式会社内 Osaka (JP). 北村 和久 (KITAMURA, Kazuhisa) [JP/JP]; 〒5420081 大阪府大阪市中央区南船場三丁目 5 番 8 号 光洋精工株式会社内 Osaka (JP).  
(22) 国際出願日: 2005 年3 月31 日 (31.03.2005)  
(25) 国際出願の言語: 日本語  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(30) 優先権データ: 特願2004-105933 2004 年3 月31 日 (31.03.2004) JP  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 光洋精工株式会社 (KOYO SEIKO CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5420081 大阪府大阪市中央区南船場三丁目 5 番 8 号 Osaka (JP). (74) 代理人: 稲岡 耕作, 外 (INAOKA, Kosaku et al.); 〒5410054 大阪府大阪市中央区南本町 2 丁目 6 番 1 2 号 サンマリオン N B F タワー 2 1 階 あい特許事務所内 Osaka (JP).

[ 続葉有 ]

(54) Title: POWER TRANSMISSION CHAIN AND POWER TRANSMISSION DEVICE

(54) 発明の名称: 動力伝達チェーンおよび動力伝達装置



(57) Abstract: A power transmission chain and a power transmission device. The power transmission chain (1) comprises a plurality of link units (51, 52, 53) arranged parallel with each other in the chain advancing direction (X1) and a plurality of connection members (50) connecting these link units (51, 52, 53) to each other. Each of the link units (51, 52, 53) further comprises a plurality of links (2) arranged parallel with each other in the chain lateral direction (W1). Each of the connection members (50) further comprises first and second power transmission members (3, 4). According to the bending of the chain (1), the chain is moved while either of the first and second power transmission members (3, 4) is brought into contact with the other power transmission member in the contact state of including at least one of rolling contact and sliding contact. The numbers of the links (2) of the link units (51, 52, 53) are equal to each other and even numbers.

(57) 要約: 動力伝達チェーン(1)は、チェーン進行方向(X1)に並ぶ複数のリンクユニット(51,52,53)と、これらのリンクユニット(51,52,53)を互いに連結する複数の連結部材(50)とを備える。各リンクユニット(51,52,53)は、チェーン幅方向(W1)に並ぶ複数のリンク(2)を含む。各連結部材(50)は第1 および第2の動力伝達部材(3,4)を含む。チェーン(1)の屈曲に伴

[ 続葉有 ]



WO 2005/095823 A1



(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ,

BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

って、第1および第2の動力伝達部材<sup>(3,4)</sup>の何れか一方が他方の動力伝達部材に対して転がり接触および滑り接触の少なくとも一方を含む接触状態で接触しながら移動する。各リンクユニット<sup>(51,52,53)</sup>のリンク<sup>(2)</sup>の数が相等しく且つ偶数である。

## 明細書

## 動力伝達チェーンおよび動力伝達装置

## &lt;技術分野&gt;

本発明は、動力伝達チェーンおよびこれを備える動力伝達装置に関する。

## 5      &lt;背景技術&gt;

自動車の無段変速機（CVT：Continuously Variable Transmission）等の動力伝達装置に用いられる無端状の動力伝達チェーンは、通例、チェーン進行方向に並べられた複数のリンクユニットを備える。そのリンクユニットは、チェーン進行方向と直交する方向に並ぶ複数のリンクを含む。チェーン進行方向に相隣接するリンクユニットは、互

10      いに転がり接触する一対のピンを介して互いに屈曲可能に連結されている（例えば、実開昭64-15840号公報参照）。

このような動力伝達チェーンにおいて、強度および耐久性の向上が要請されており、さらに車体等に対する配置の自由度を高めるために小型化が要求されている。

そこで、本発明は、強度および耐久性を向上でき、さらには小型化を達成することのできる動力伝達チェーンおよびこれを備える動力伝達装置を提供することを目的とする。

15

## &lt;発明の開示&gt;

上記目的を達成するため、本発明の好ましい態様は、チェーン進行方向に並ぶ複数のリンクユニットと、上記複数のリンクユニットを互いに連結する複数の連結部材とを備える動力伝達チェーンを提供する。各上記リンクユニットはそれぞれ、チェーン進行方向と直交するチェーン幅方向に並ぶ複数のリンクを含む。各連結部材は第1および第2

20      の動力伝達部材を含む。当該チェーンの屈曲に伴って、上記第1および第2の動力伝達部材の何れか一方が、転がり接触および滑り接触の少なくとも一方を含む接触状態で他方の動力伝達部材に接触しながら他方の動力伝達部材に対して相対移動する。各リンクユニットのリンクの数が相等しく且つ偶数である。

従来、この種の動力伝達チェーンでは、各リンクユニットのリンクの数の相違について何らの考慮もなされておらず、各リンクユニットのリンクの数が不均一であった。その結果、最も少ない数のリンクからなるリンクユニットでは、これに含まれるリンクの応力が他のリンクユニットのリンクの応力よりも高くなる傾向にあった。一方、最も多い数のリンクからなるリンクユニットでは、これに含まれるリンクが過分に低い応力で

25

30      使用されることになる。その結果、チェーンがチェーン幅方向に余分なスペースを持つ

ことになり、装置が大型化する。

これに対し、本態様によれば、各リンクユニットのリンクの数を相等しくしているので、各リンクユニットのリンクに生じる応力を概ね均一にして、リンクユニット同士で応力の偏りが生じることを防止できる。その結果、強度および耐久性を格段に向上することができる。しかも、各リンクユニットのリンクの数を相等しくしているので、特定のリンクユニットのリンクがチェーン幅方向に突出することがなく、装置の小型化を達成することができる。

<図面の簡単な説明>

図1は本発明の一実施の形態に係る動力伝達チェーンを含む動力伝達装置としてのチェーン式無段変速機の要部の構成を模式的に示一部破断斜視図である。

図2は図1に示すチェーン式無段変速機のドライブプーリ（ドリブンプーリ）および動力伝達チェーンの部分的な拡大断面図である。

図3は動力伝達チェーンの要部の構成を模式的に示斜視図である。

図4は動力伝達チェーンの要部の断面平面図である。

図5は図4のV-V線に沿う断面図である。

図6は本発明の別の実施の形態の動力伝達チェーンの模式図である。

図7は本発明の別の実施の形態の動力伝達チェーンの要部の断面図である。

<発明を実施するための最良の形態>

図1は、本発明の一実施の形態に係る動力伝達チェーンを含む動力伝達装置としてのチェーン式無段変速機（以下では、単に無段変速機ともいう）の要部構成を模式的に示す一部破断斜視図である。

図1を参照して、本無段変速機100は自動車等の車両に搭載される。無段変速機100は、一対のプーリの一方としての金属（構造用鋼等）製のドライブプーリ60と、一対のプーリの他方としての金属（構造用鋼等）製のドリブンプーリ70と、これら一対のプーリ60、70間に巻き掛けられた無端状の動力伝達チェーン1（以下では、単にチェーンともいう）とを備えている。

ドライブプーリ60およびドリブンプーリ70は可変径プーリからなる。図1および無段変速機100の要部の拡大断面図である図2を参照して、ドライブプーリ60は、車両の駆動源に動力伝達可能に連なる入力軸61に一体回転可能に取り付けられる。ドライブプーリ60は、固定シーブ62と可動シーブ63とを備えている。固定シーブ6

2 および可動シープ 6 3 は、相対向する一対のシープ面 6 2 a, 6 3 a をそれぞれ有している。各シープ面 6 2 a, 6 3 a は円錐面状の傾斜面を含んでいる。これらシープ面 6 2 a, 6 3 a 間に溝が区画され、この溝間にチェーン 1 を強圧に挟んで保持するようになっている。また、可動シープ 6 3 には、溝幅を変更するための油圧アクチュエータ（図示せず）が接続されており、変速時に、入力軸 6 1 の軸方向（図 2 の左右方向）に可動シープ 6 3 を移動させることにより、溝幅を変化させるようになっている。それにより、入力軸 6 1 の径方向（図 2 の上下方向）にチェーン 1 を移動させて、ドライブプーリ 6 0 のチェーン 1 に関する有効半径（チェーン 1 の巻き掛け半径に相当）を変更できるようになっている。図 2 において、ドリブンプーリ 7 0 において、ドライブプーリ 6 0 と対応する参照符号を括弧内に示してある。そのドリブンプーリ 7 0 は、図 1 および図 2 に示すように、駆動輪（図示せず）に動力伝達可能に連なる出力軸 7 1 に一体回転可能に取り付けられており、ドライブプーリ 6 0 と同様に、チェーン 1 を強圧で挟む溝を形成するための相対向する一対のシープ面 7 3 a, 7 2 a をそれぞれ有する固定シープ 7 3 および可動シープ 7 2 を備えている。

15 ドリブンプーリ 7 0 の可動シープ 7 2 には、ドライブプーリ 6 0 の可動シープ 6 3 と同様に油圧アクチュエータ（図示せず）が接続されており、変速時に、この可動シープ 7 2 を移動させることにより溝幅を変化させるようになっている。それにより、チェーン 1 を移動させて、ドリブンプーリ 7 0 のチェーン 1 に関する有効半径（チェーン 1 の巻き掛け半径に相当）を変更できるようになっている。

20 上記無段変速機 1 0 0 では、例えば、以下のようにして無段階の変速を行うことができる。すなわち、出力軸 7 1 の回転を減速する場合、ドライブプーリ 6 0 の溝幅を可動シープ 6 3 の移動によって拡大させる。これにより、チェーン 1 の第 1 のピン 3 の両端の動力伝達面 5, 6 を円錐面状のシープ面 6 2 a, 6 3 a に境界潤滑条件したで滑り接触させながら、シープ面 6 2 a, 6 3 a の径方向内方（図 2 の下方向）に向けて移動させることに、ドライブプーリ 6 0 のチェーン 1 に関する有効半径を小さくする。

25 一方、ドリブンプーリ 7 0 では、可動シープ 7 3 の移動によって溝幅を縮小させる。これにより、チェーン 1 の第 1 のピン 3 の動力伝達面 5, 6 を円錐面状のシープ面 7 2 a, 7 3 a に境界潤滑条件下ですべり接触させながら、シープ面 7 2 a, 7 3 a の径方向外方（図 2 の上方向）に向けて移動させる。その結果、ドリブンプーリ 7 0 のチェーン 1 に関する有効半径が大きくなる。

逆に、出力軸 7 1 の回転を増速する場合には、ドライブプーリ 6 0 の溝幅を可動シーブ 6 3 の移動によって縮小させる。これにより、チェーン 1 の第 1 のピン 3 の動力伝達面 5, 6 を円錐面状のシーブ面 6 2 a, 6 3 a に境界潤滑条件下ですべり接触させながら、シーブ面 6 2 a, 6 3 a の径方向外方へ移動させる。その結果、ドライブプーリ 6 0 のチェーン 1 に関する有効半径が大きくなる。一方、ドリブンプーリ 7 0 では、可動シーブ 7 3 の移動によって溝幅を拡大させる。これにより、チェーン 1 の第 1 のピン 3 の動力伝達面 5, 6 を円錐面状のシーブ面 7 2 a, 7 3 a に境界潤滑条件下ですべり接触させながら、シーブ面 7 2 a, 7 3 a の径方向内方へ移動させる。その結果、ドリブンプーリ 7 0 のチェーン 1 に関する有効半径が小さくなる。

ここで、上記の境界潤滑条件とは、接触面内の一部が微小突起で直接接触し、接触面内の残部が潤滑油膜を介して接触する潤滑状態である。

図 3 はチェーン 1 の要部の構成を模式的に示す斜視図である。図 3 を参照して、チェーン 1 は、複数列に並べられた板状のリンク 2 と、それぞれ対応するリンク 2 を相互に連結するための連結部材 5 0 とを備えている。各連結部材 5 0 は、第 1 の動力伝達部材としての第 1 の伝動ピン 3 と、第 2 の動力伝達部材としての第 2 の伝動ピン 4 とを含む。チェーン 1 の屈曲に伴って、第 1 および第 2 の伝動ピン 3, 4 の何れか一方が、転がり接触および滑り接触の少なくとも一方を含む接触状態で他方の伝動ピンに接触しながら他方の伝動ピンに対して相対移動するようになっている。

図 4 はチェーン 1 の要部の断面図である。図 4 を参照して、チェーン 1 は、チェーン進行方向 X 1 に並ぶ複数のリンクユニットを備えている。それらのリンクユニットのなかで、図 4 では、第 1 のリンクユニット 5 1、第 2 のリンクユニット 5 2 および第 3 のリンクユニット 5 3 が示されている。これら第 1、第 2 および第 3 のリンクユニット 5 1, 5 2, 5 3 によって、チェーン 1 のためのモジュール 1 1 が構成されている。各リンクユニット 5 1, 5 2, 5 3 は、チェーン進行方向 X 1 と直交するチェーン幅方向 W 1 に並ぶ複数のリンク 2 をそれぞれ含んでいる。

第 1 の伝動ピン 3 の一対の端部は、チェーン 1 のチェーン幅方向 W 1 の最も外側に配置される配置される一対のリンク 2 からそれぞれチェーン幅方向 W 1 に突出している。第 1 の伝動ピン 3 の一対の端面には、シーブ面 6 2 a, 6 3 a, 7 2 a, 7 3 a に接触するための一対の動力伝達面 5, 6 がそれぞれ設けられている。第 1 の伝動ピン 3 はその動力伝達面 5, 6 によって直接、動力伝達に寄与するので、例えば軸受用鋼（例えば

S U J 2) 等の高強度材料で形成されている。

一方、図4に示すように、第2の伝動ピン4（ストリップ、またはインターピースともいう）は、シープ面6 2 a, 7 3 a, 7 2 a, 7 3 aと接触しないように第1のピン3よりも若干短く形成された棒状体ないし板状体である。

- 5     同じリンクユニット5 1, 5 2または5 3内において、複数のリンク2は、チェーン進行方向X 1の位置が互いに同じである（揃えられている）。対応するリンクユニット5 1, 5 2, 5 3の対応するリンク2が、対応する連結部材5 0（すなわち第1および第2の伝動ピン3, 4）を用いて相互に連結されるようになっている。

- 10     具体的には、図4および図4のV-V線に沿う断面図である図5に示すように、各リンク2は、チェーン進行方向X 1の前後に並ぶ一対の端部としての前端部7および後端部8を含み、前端部7および後端部8には、それぞれ第1の貫通孔としての前貫通孔9および第2の貫通孔としての後貫通孔1 0が形成されている。各リンク2は、概ね同一の厚みを有している。

- 15     図4を参照して、第1のリンクユニット5 1のリンク2の前貫通孔9と第2のリンクユニット5 2のリンク2の後貫通孔1 0とは、チェーン幅方向W 1に並んで互いに対応している。これらの対応する貫通孔9, 1 0を挿通する第1および第2の伝動ピン3, 4によって、第1および第2のリンクユニット5 1, 5 2のリンク2が相互に屈曲可能に連結されている。

- 20     第1の伝動ピン3は、対応するリンク2の前貫通孔9に圧入により固定されてこのリンク2に対する相対回転が規制されると共に、対応するリンク2の後貫通孔1 0に例えばルーズフィットによって微小な隙間を設けて嵌め入れられ、このリンク2に対する相対移動が可能とされている。

- 25     第1の伝動ピン3は、例えば第1のリンクユニット5 1の各リンク2の前貫通孔9に圧入により固定されて、第1のリンクユニット5 1の各リンク2に対する相対回転が規制されると共に、第2のリンクユニット5 2の各リンク2の後貫通孔1 0に遊嵌されて、第2のリンクユニット5 2の各リンク2に対する相対移動が可能とされている。

- 30     同様に、第2のリンクユニット5 2のリンク2の前貫通孔9と第3のリンクユニット5 3のリンク2の後貫通孔1 0とは、チェーン幅方向W 1に並んで互いに対応している。これらの対応する貫通孔9, 1 0を挿通する第1の伝動ピン3によって、第2および第3のリンクユニット5 2, 5 3のリンク2が相互に連結されている。この場合、第1の

伝動ピン3は、第2のリンクユニット52の各リンク2の前貫通孔9に圧入により固定されると共に、第3のリンクユニット53の各リンク2の後貫通孔10に遊嵌されている。

5 第2の伝動ピン4は、対応するリンク2の後貫通孔10に圧入により固定されてこのリンク2に対する相対回転が規制されると共に、対応するリンク2の前貫通孔9に例えばルーズフィットにより微小な隙間を設けて遊嵌され、このリンク2に対する相対移動が可能とされている。

10 第2の伝動ピン4は、例えば、第1のリンクユニット51の各リンク2の前貫通孔9に遊嵌されて、第1のリンクユニット51の各リンク2に対する相対移動が可能とされると共に、第2のリンクユニット52の各リンク2の後貫通孔10に圧入により固定されて、第2のリンクユニット52の各リンク2に対する相対回転が規制されている。

15 同様に、第2の伝動ピン4は、第2のリンクユニット52の各リンク2の前貫通孔9に遊嵌されて、第2のリンクユニット52の各リンク2に対する相対移動が可能とされると共に、第3のリンクユニット53の各リンク2の後貫通孔10に圧入により固定されて、第3のリンクユニット53の各リンク2に対する相対回転が規制されている。

20 上述したように、上記第1のリンクユニット51、第2のリンクユニット52および第3のリンクユニット53の3つのリンクユニットを組み合わせて、無端状のチェーン1のためのモジュール11が形成されている。このモジュール11は、チェーン進行方向X1に並んで複数配置されるようになっている（図2において、1つのモジュール11のみを図示）。そして、チェーン進行方向X1に隣接する2つのモジュール11の対応するリンクユニット51、52、53の対応するリンク2同士が互いに連結されるようになっている。このモジュール11が順次に連結され、全体として無端状をなすチェーン1が形成される。

25 具体的には、モジュール11の第3のリンクユニット53の各リンク2の前貫通孔9と、チェーン進行方向X1の一方（図2において、左側）に隣接する別のモジュール11の第1のリンクユニット51の各リンク2の後貫通孔10（図示せず）とを対応するように配置する。そして、第1の伝動ピン3を、対応する第3のリンクユニット53の各リンク2の前貫通孔9に圧入により固定すると共に、対応する第1のリンクユニット51の各リンク2の後貫通孔10に遊嵌する。さらに、第2の伝動ピン4を、上記の前  
30 貫通孔9に遊嵌すると共に、上記の後貫通孔10に圧入により固定する。



また、モジュール11の第1のリンクユニット51の各リンク2の後貫通孔10と、チェーン進行方向X1の他方（図2において、右側）に隣接するさらに別のモジュール11の第3のリンクユニット53の各リンク2の前貫通孔9（図示せず）とを対応するように配置する。そして、第1の伝動ピン3を、対応する第1のリンクユニット51の各リンク2の後貫通孔10に遊嵌すると共に、対応する第3のリンクユニット53の各リンク2の前貫通孔9に圧入により嵌合する。さらに、第2の伝動ピン4を、上記の後貫通孔10に圧入により嵌合すると共に、上記の前貫通孔9に遊嵌する。

上記の構成により、チェーン駆動時において、第2の伝動ピン4は、チェーン進行方向X1に隣接する対応する第1の伝動ピン3と転がり摺動接触するようになっている。その結果、プーリ60、70のシープ面62a、63a；72a、73aに対して第1の伝動ピン3が殆ど回転しないようにし、摩擦損失を低減して高い伝動効率を確保することができる。なお、上記の転がり摺動接触とは、転がり接触およびすべり接触の少なくとも一方を含む接触である。

本実施の形態の特徴とするところは、上記第1リンクユニット51、第2のリンクユニット52および第3のリンクユニット53のそれぞれのリンク2の数が、互いに等しくされ、且つ偶数（本実施の形態では、8）とされている点にある。

また、各リンクユニット51、52、53のそれぞれのリンク2は、チェーン1のチェーン幅方向W1に関する中央位置C1を中心として対称に配置されるとともに、互いに異なる配置パターンで配置されている。具体的には、チェーン1のチェーン幅方向W1の中央位置C1は、第1および第2の伝動ピン3、4の軸線と直交してチェーン進行方向X1に延びる平面に相当する。

第1のリンクユニット51のリンク2は、チェーン幅方向W1に関して、中央位置C1から2番目、4番目、8番目および10番目の位置に配置されている。第2のリンクユニット52のリンク2は、チェーン幅方向W1に関して、中央位置C1から3番目、6番目、9番目および12番目の位置に配置されている。第3のリンクユニット53のリンク2は、チェーン幅方向W1に関して、中央位置C1から1番目、5番目、7番目および11番目の位置に配置されている。なお、中央位置C1に1番近いリンク2、すなわち第3のリンクユニット53のチェーン幅方向W1の中央部分のリンク2は、中央位置C1と交差しないように配置される。

上記の構成により、第3のリンクユニット53は、チェーン幅方向W1の中央位置C

1で互いに接触するように積み重ねて配置される2つのリンク2を含んでいる。この2つのリンク2は、中央位置C1を挟んで互いに接触している。また、第2のリンクユニット52は、チェーン1のチェーン幅方向W1の一对の端部（最も外側）にそれぞれ配置された一对のリンク2を含んでいる。上記の中央位置C1は、この最も外側に配置された一对のリンク2間の中央位置に相当する。

モジュール11は、リンク2がチェーン幅方向W1に一定の配置パターンを繰り返すように配置されてなるということもできる。具体的には、モジュール11は、中央位置C1からチェーン幅方向W1の外側に向かって第3のリンクユニット53のリンク2、第1のリンクユニット51のリンク2、第2のリンクユニット52のリンク2、第1のリンクユニット51のリンク2、第3のリンクユニット53のリンク2および第2のリンクユニット52のリンク2が順次に並べられるという配置パターンを有している。モジュール11では、この配置パターンが、中央位置C1からチェーン幅方向W1の外側に向かって繰り返されている。

本実施の形態によれば、第1～第3のリンクユニット51～53のそれぞれのリンク2の数を相等しくしているので、第1～第3のリンクユニット51～53のそれぞれのリンク2に生じる応力を概ね均一にして、第1～第3のリンクユニット51～53間に応力の偏りが生じることを防止できる。その結果、強度および耐久性を格段に向上することができる。しかも、第1～第3のリンクユニット51～53のそれぞれのリンク2の数を相等しくしているので、特定のリンクユニットのリンクがチェーン幅方向W1に突出することがなく、装置の小型化を達成することができる。

しかも、リンクの数が不均一であった従来の構成、例えば、9個のリンクを含む第2のリンクユニットと、それぞれ8個のリンクを含む第1および第3のリンクユニットとを備え、第2のリンクユニットのリンクの1つがチェーンのチェーン幅方向の中央上に配置される従来の構成において、第2のリンクユニットの上記中央上の1つのリンクを廃止するのみで、本実施の形態のチェーン1を実現できる。

また、10個のリンクを含む第2のリンクユニットと、それぞれ8個のリンクを含む第1および第3のリンクユニットとを備える別の従来の構成において、第2の列のリンクを8個にすることで、本実施の形態のチェーン1を実現できる。具体的には、上記別の従来の構成のチェーンにおいて、第2のリンクユニットの例えばチェーン幅方向中央の2枚のリンクを廃止することで、本実施の形態のチェーン1を実現できる。

上記したように、従来の構成のチェーンから一部のリンクユニットの一部のリンクを廃止する簡易な構成で、本実施の形態のチェーン1を実現でき、コスト安価である。しかも、本実施の形態のチェーン1の各リンク2の厚みを、従来の構成のチェーンの各リンクより大きくしても、本実施の形態のチェーン1が従来の構成のチェーンよりも厚幅になることを防止できる。その結果、本実施の形態のチェーン1は、小型化および高強度化を同時に達成できる。

また、第3のリンクユニット53が、チェーン幅方向W1の中央位置C1で互いに接触するように互いに積み重ねて配置された2つのリンク2を含んでいるので、チェーン幅方向W1の中央の強度等をより高くできる。

さらに、第1～第3の列51～53のそれぞれのリンク2を、それぞれチェーン幅方向W1の中央位置C1を中心として対称に配置しているので、チェーン幅方向W1に関する負荷バランスを均一にでき、強度等をより一層向上できる。

また、第1の伝動ピン3と第2の伝動ピン4とが転がり摺動接触する状態で相対移動することにより、チェーン進行方向X1に隣接するリンクユニット同士の屈曲が可能とされている。したがって、例えば、第1の伝動ピン3がプーリ等の動力伝達対象に係合して動力を伝達する際、第2の伝動ピン4がこの第1の伝動ピン3に対して転がり摺動接触しながら移動することにより、第1の伝動ピン3が動力伝達対象に対してほとんど回転しないこととなり、摩擦損失を低減して高い伝動効率を確保することができる。

なお、上記実施の形態において、各リンクユニット51、52、53のそれぞれのリンク2の数は、2個、4個または6個でもよいし、10個以上でもよい。

また、モジュール11は、2つのリンクユニット、例えば、第1、第2および第3のリンクユニット51、52、53のうちの何れか2つで形成してもよいし、4つ以上のリンクユニットで形成してもよい。

さらに、第1、第2および第3のリンクユニット51、52、53のそれぞれのリンク2は、一部のみが中央位置C1を中心とする面对称に配置されていてもよい。第1、第2および第3のリンクユニット51、52、53のそれぞれのリンク2が、いずれも中央位置C1を中心とする面对称に配置されていなくてもよい。

また、チェーン1のチェーン幅方向W1の中央位置C1で互いに接触するように互いに積み重ねて配置される2つのリンク2を有するリンクユニットは、第3のリンクユニット53に限らず、第1のリンクユニット51であってもよいし、第2のリンクユニッ

ト52であってもよい。

また、チェーン1のチェーン幅方向W1の中央位置C1から離れた位置において、同一のリンクユニットの2枚のリンクを互いに積み重ねて配置してもよい。例えば、第1、第2および第3のリンクユニット51、52、53の少なくとも1つ

- 5、チェーン1のチェーン幅方向W1の一对の端部にそれぞれ、互いに積み重ねて配置される2つのリンク2を含むようにしてもよい。この場合、チェーン1のチェーン幅方向W1の両端部の強度を高めることができる。

- 10 また、リンク2に、図7に示すように、前貫通孔9と後貫通孔10とを互いに連通する連通溝20を形成してもよい。この場合、リンク2が弾性変形し易くなるので、各貫通孔9、10の周縁に応力が集中することを抑制することができる。リンク2の耐久性を向上でき、ひいてはチェーン1の耐久性を向上することができる。

- 15 さらに、上記各実施の形態において、第1の伝動ピン3のみがシーブ面62a、63a；72a、73aに接触して動力伝達を行う場合を示したが、これに限らず、第1および第2の伝動ピン3、4の双方がシーブ面62a、63a；72a、73aに接触して動力伝達を行う場合にも適用できる。

以上の次第で、本実施の形態によれば、伝動効率に優れ、極めて大きな動力を伝達できると共に、耐久性に優れ、さらには、コンパクトな動力伝達装置を実現することができる。

- 20 なお、本発明の動力伝達装置は、ドライブプーリ60およびドリブンプーリ70の双方の溝幅が変動する態様に限定されるものではなく、何れか一方の溝幅のみが変動し、他方が変動しない固定幅にした態様であっても良い。また、上記では溝幅が連続的（無段階）に変動する態様について説明したが、段階的に変動したり、固定式（無変速）である等の他の動力伝達装置に適用しても良い。

- 25 また、チェーン1を側方から見た場合において、チェーン1が各プーリ60、70に噛み込まれる際の第1および第2の伝動ピン3、4の互いの接触点の軌跡が、概ねインボリュート曲線を描くようにしてもよい。具体的には、第1の伝動ピン3の接触面の側断面の形状をインボリュート曲線に形成する。また、第2の伝動ピン4の接触面の側断面の形状を直線に形成する。すなわち、第2の伝動ピン4の接触面を平坦面に形成する。この場合、チェーン1の進行に伴うこのチェーン1の弦振動的運動（chordal action）が  
30 最小限に抑制されるので、騒音が大幅に低減され、静粛性が要求される自動車用無段変

速機に好適である。

また、第1の伝動ピン3の動力伝達面5, 6（端面）が対応するシープ面6 2 a, 6 3 a, 7 2 a, 7 3 aに接触して動力伝達する例を示したが、ピンやリンク等のチェーン構成部材に動力伝達面を有する動力伝達ブロック等、他の動力伝達部材を備えるタイプのチェーンを用いてもよい。

以上、本発明を具体的な態様により詳細に説明したが、上記の内容を理解した当業者は、その変更、改変及び均等物を容易に考えられるであろう。したがって、本発明はクレームの範囲とその均等の範囲とすべきである。

本出願は2004年3月31日に日本国特許庁に提出された特願2004-105933号に対応しており、この出願の全開示はここに引用により組み込まれるものとする。

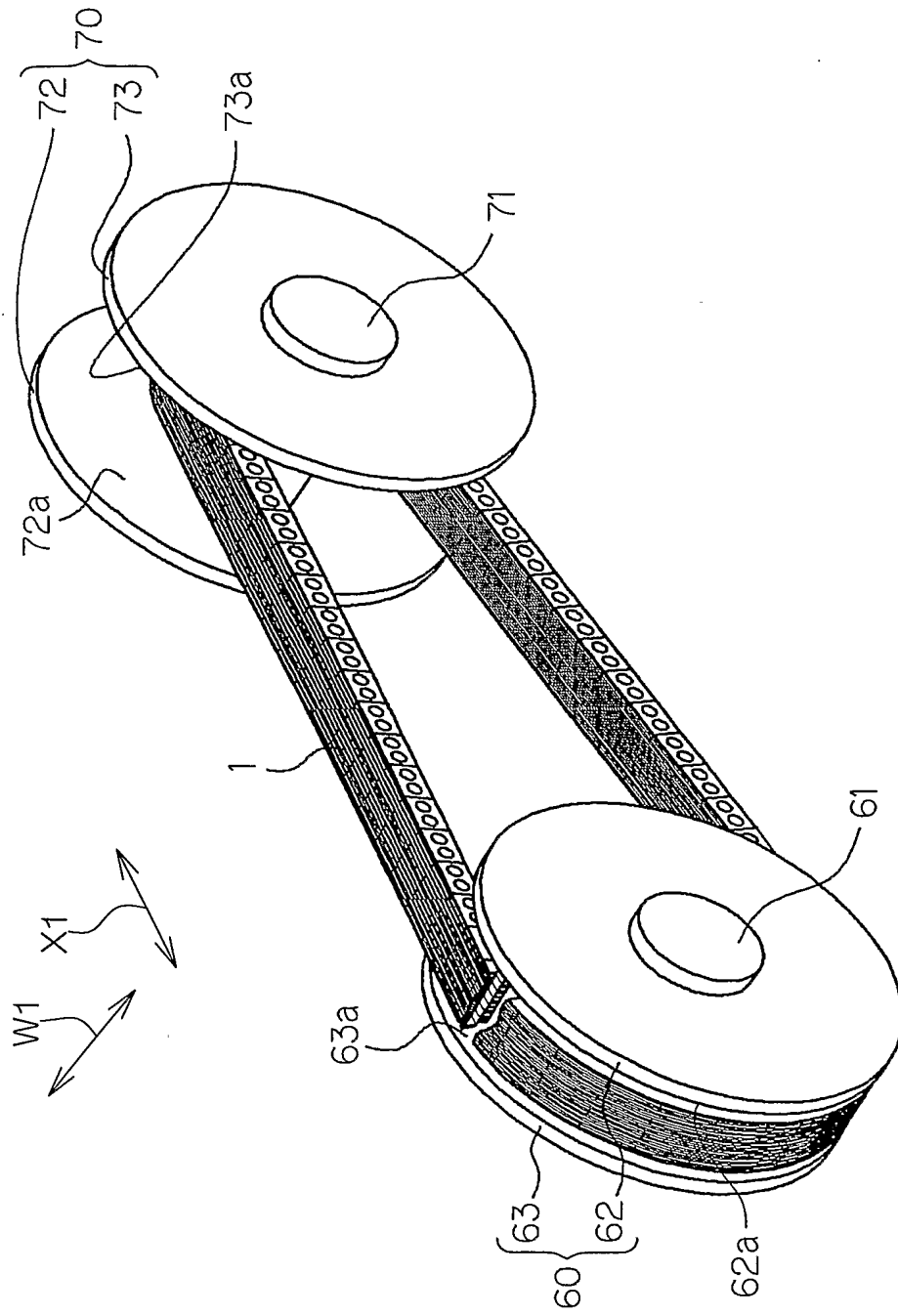
## 請求の範囲

1. チェーン進行方向に並ぶ複数のリンクユニットと、  
上記複数のリンクユニットを互いに連結する複数の連結部材とを備え、  
各上記リンクユニットはそれぞれ、チェーン進行方向と直交するチェーン幅方向に  
5 並ぶ複数のリンクを含み、  
各連結部材は第1および第2の動力伝達部材を含み、  
当該チェーンの屈曲に伴って、上記第1および第2の動力伝達部材の何れか一方が、  
転がり接触および滑り接触の少なくとも一方を含む接触状態で他方の動力伝達部材に  
接触しながら他方の動力伝達部材に対して相対移動し、  
10 各リンクユニットのリンクの数が相等しく且つ偶数である、動力伝達チェーン。
2. 少なくとも1つのリンクユニットは、互いに接触するように互いに積み重ねて配置  
された2つのリンクを含む、請求の範囲第1項に記載の動力伝達チェーン。
3. 少なくとも1つのリンクユニットは、当該チェーンのチェーン幅方向の中央位置で  
互いに接触するように、互いに積み重ねて配置された2つのリンクを含む、請求の範  
15 囲第1項に記載の動力伝達チェーン。
4. 少なくとも1つのリンクユニットは、当該チェーンのチェーン幅方向の一对の端部  
にそれぞれ配置された2対のリンクを含み、各対のリンクは、互いに接触するように  
互いに積み重ねられている、請求の範囲第1項に記載の動力伝達チェーン。
5. 少なくとも1つのリンクユニットのリンクは、当該チェーンのチェーン幅方向の中  
20 央位置を中心として対称に配置されている、請求の範囲第1項に記載の動力伝達チェーン。
6. 各リンクユニットの各リンクは、それぞれ対応する連結部材を貫通させる第1およ  
び第2の貫通孔を含み、  
各リンクの第1および第2の貫通孔はチェーン進行方向に並ぶ、請求の範囲第1項  
25 に記載の動力伝達チェーン。
7. 各リンクの第1の貫通孔には、対応する第1の動力伝達部材が相対移動可能に嵌合  
されているとともに、対応する第2の動力伝達部材が相対移動不能に嵌合されており、  
各リンクの第2の貫通孔には、対応する第2の動力伝達部材が相対移動可能に嵌合  
されているとともに、対応する第1の動力伝達部材が相対移動不能に嵌合されている、  
30 請求の範囲第6項に記載の動力伝達チェーン。

8. 各リンクユニットの各リンクは、第1および第2の貫通孔を互いに連通する連通溝をそれぞれ含む、請求の範囲第6項に記載の動力伝達チェーン。
9. 各連結部材の第1および第2の動力伝達部材の相互の接触点の移動軌跡がインボリュート曲線をなす、請求の範囲第1項に記載の動力伝達チェーン。
- 5 10. 相対向する一対の円錐面状のシープ面をそれぞれ有する一対のプーリを備え、これら一対のプーリの上に、請求の範囲第1項ないし第9項の何れか1項に記載の動力伝達チェーンを介して動力が伝達される、動力伝達装置。

1/7

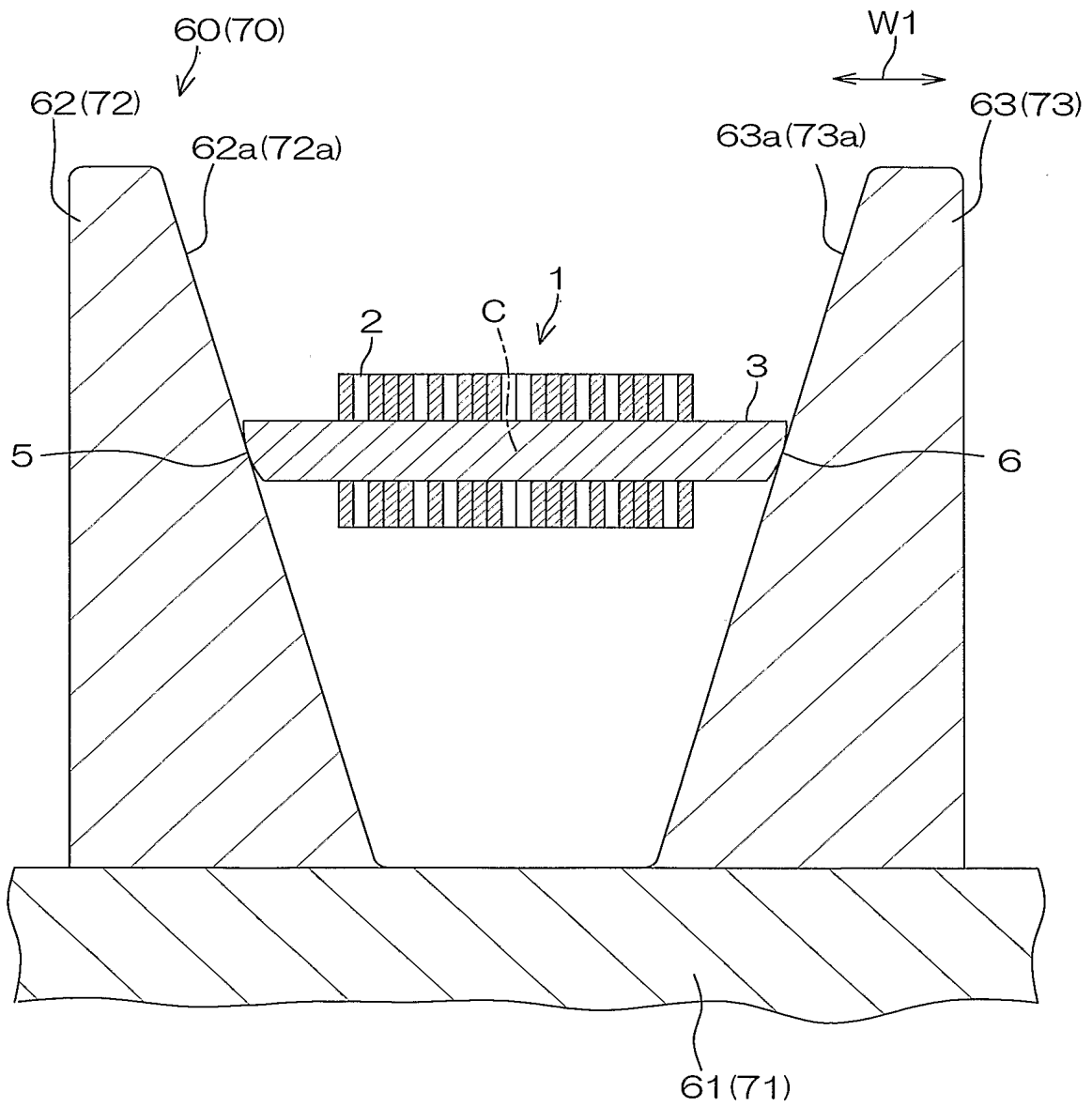
FIG. 1





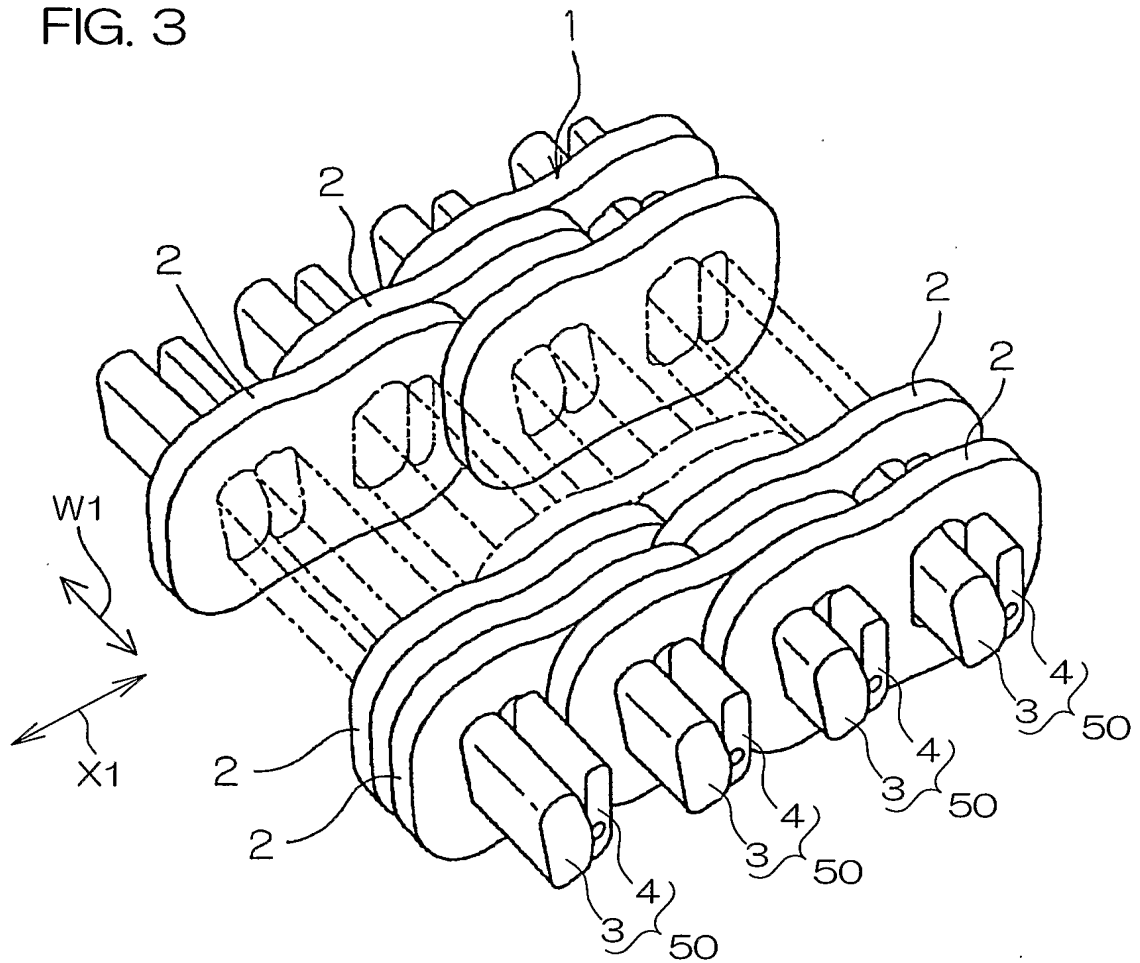
2/7

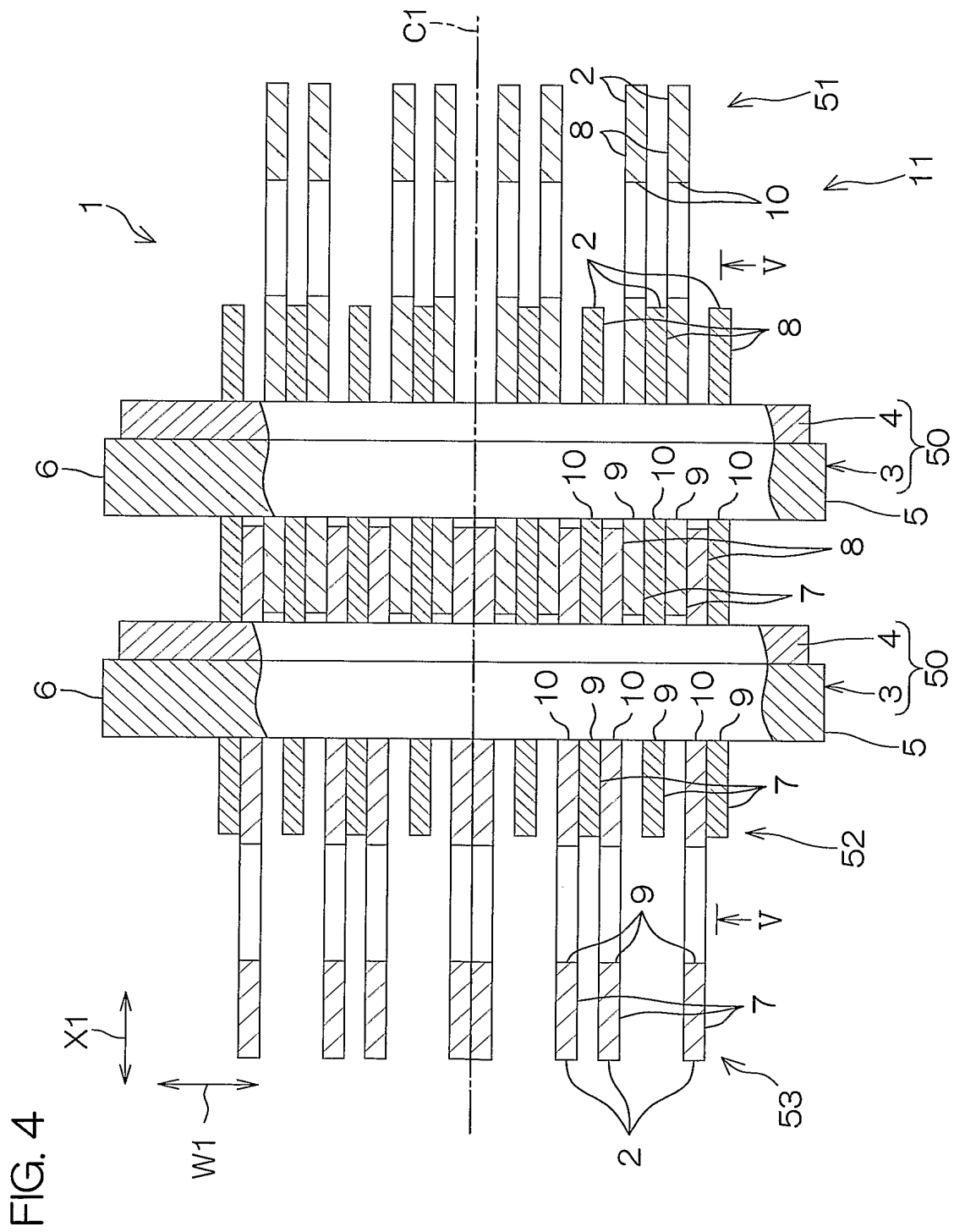
FIG. 2



3/7

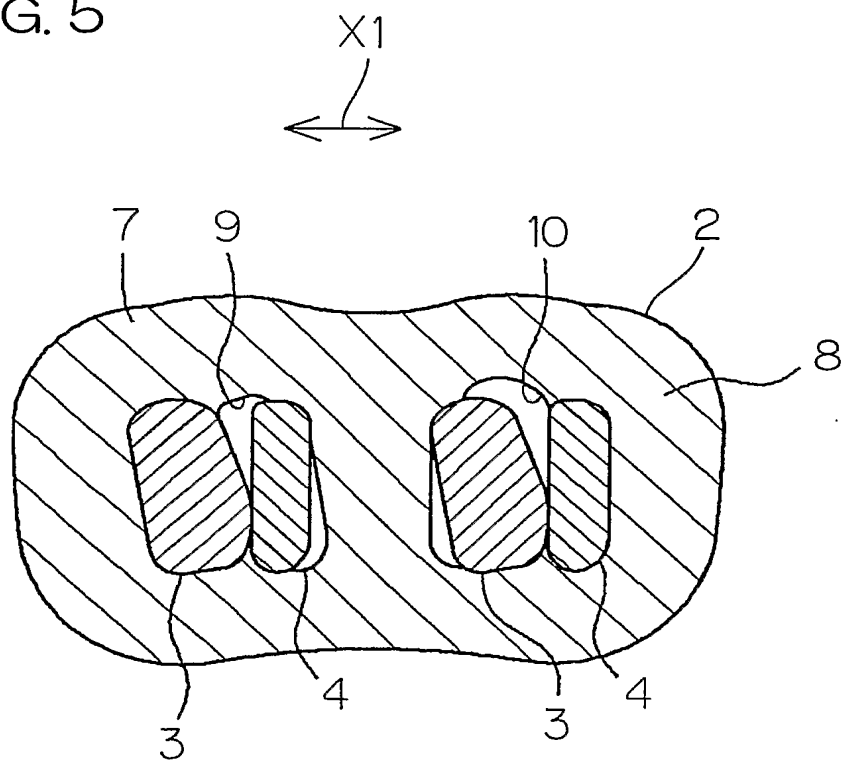
FIG. 3





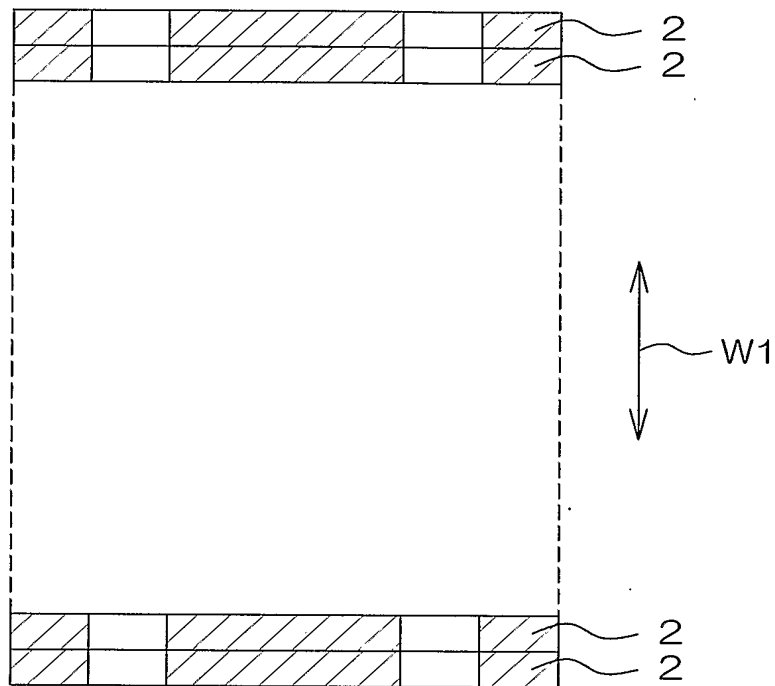
5/7

FIG. 5



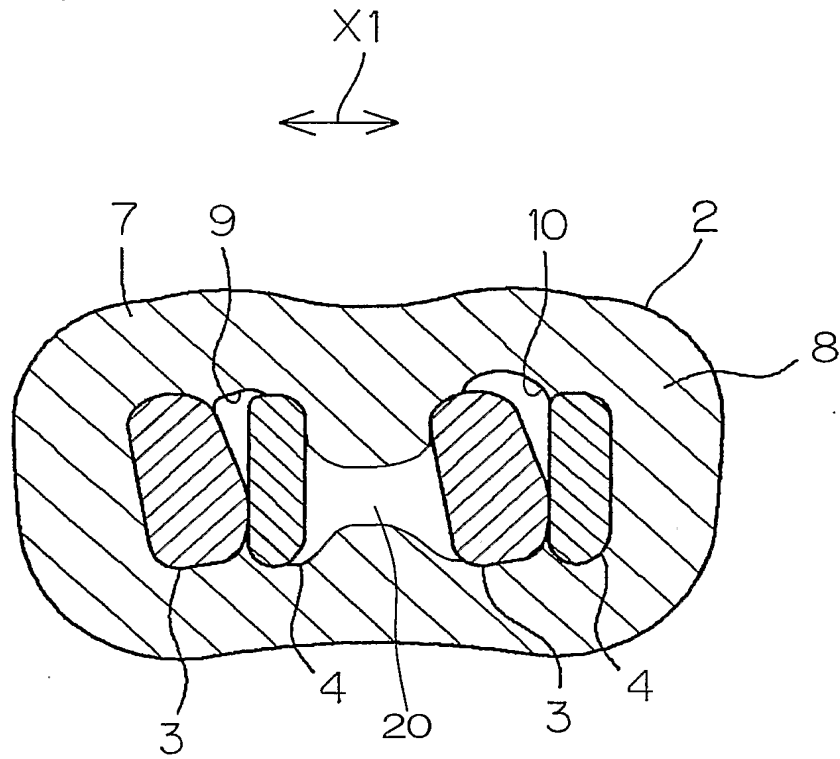
6/7

FIG. 6



7/7

FIG. 7



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/006804

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl.<sup>7</sup> F16G5/18, F16H9/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.<sup>7</sup> F16G5/18, F16G13/04-13/06, F16H9/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-147542 A (Luk Lamellen und Kupplungsbau Beteiligungs KG.), 22 May, 2002 (22.05.02), Figs. 1 to 3 & US 2002/0068654 A1 & DE 10139123 A1 & FR 2813650 A1	1-10
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 103321/1990 (Laid-open No. 62446/1992) (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 28 May, 1992 (28.05.92), Figs. 7, 8 (Family: none)	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T"

later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&"

document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 May, 2005 (31.05.05)

Date of mailing of the international search report

14 June, 2005 (14.06.05)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/006804

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 7-167224 A (P.I.V. Antrieb Werner Reimers GMBH & Co. KG), 04 July, 1995 (04.07.95), Fig. 1 & US 5427583 A & EP 643240 A1	8
Y	JP 8-312725 A (Gear Chain Industrial B.V.), 26 November, 1996 (26.11.96), Claim 4 & US 5728021 A & EP 741255 A1	9



## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.<sup>7</sup> F16G5/18, F16H9/24

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.<sup>7</sup> F16G5/18, F16G13/04-13/06, F16H9/24

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2002-147542 A (ルーク ラメレン ウント クップルングスバウ ベタイリグングス コマンディートゲゼルシャフト) 2002.05.22, 図 1-3 & US 2002/0068654 A1 & DE 10139123 A1 & FR 2813650 A1	1-10
Y	日本国実用新案登録出願 2-103321 号 (日本国実用新案登録出願公開 4-62446 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (三菱重工業株式会社), 1992.05.28, 第 7, 8 図 (ファミリーなし)	1-10

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

31.05.2005

国際調査報告の発送日

14.06.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小原 一郎

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

3 J

3 0 2 1

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 7-167224 A (ペー イー ファウ アントリーブ ヴェルナー ライメルス ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフツ ング ウント コンパニー コマンディトゲゼルシャフト) 1995.07.04, 図 1 & US 5427583 A & EP 643240 A1	8
Y	JP 8-312725 A (ギア チェーン インダストリアル ベー. フェー.) 1996.11.26, 【請求項 4】 & US 5728021 A & EP 741255 A1	9